

## 第8章 国際環境規制と電気・電子機器産業

著者	木村 公一朗
権利	Copyrights 日本貿易振興機構（ジェトロ）アジア経済研究所 / Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (IDE-JETRO) <a href="http://www.ide.go.jp">http://www.ide.go.jp</a>
シリーズタイトル	アジ研選書
シリーズ番号	20
雑誌名	中国の持続可能な成長 - 資源・環境制約の克服は可能か? - (現代中国分析シリーズ4)
ページ	221-244
発行年	2010
出版者	日本貿易振興機構アジア経済研究所
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2344/00016985">http://hdl.handle.net/2344/00016985</a>

## 第8章

# 国際環境規制と電気・電子機器産業

木村 公一朗

### はじめに

消費者が製品を選ぶポイントは今や、値段や機能、品質ばかりではなくなっている。環境に配慮した製品であるか、といったことも重要になっている。この変化を受けて企業も、製品の開発・設計から、調達、製造、販売・流通、リサイクルに至る業務領域全般を見直している。開発・設計の領域では、製品ライフサイクル全体の環境負荷を低減させるような環境配慮設計（エコデザイン）が模索されはじめているし、調達でも、有害な化学物質を含んだ部品は買わないというグリーン調達が行われている。また、製造面では工場での省エネや廃棄物ゼロ（ゼロエミッション）が、販売・流通面では物流の効率化による CO<sub>2</sub> の排出削減が行われている<sup>(1)</sup>。

そのなかには企業が時代を先取りして取り組んでいるものも多いが、近年、法規制によるものも増えている。特に、欧州連合（EU）が環境保護分野で世界をリードするようになっており、電気・電子機器を対象にした規制に限っても以下のものがある<sup>(2)</sup>。まず、自動車のリサイクル促進などを旨とした「廃自動車（ELV）指令」（2000 年施行）や、電気・電子機器の廃棄とリサイクルなどに関する「廃電気・電子機器（WEEE）指令」（2005 年施行）がある。また、本章で取り上げる「電気・電子機器に含まれる特

定有害物質使用制限（RoHS<sup>ローズ</sup> 指令）（2006 年施行）は、有害な化学物質の使用を制限する規制で、企業における製造・調達活動のあり方に大きな影響を与えた<sup>(3)</sup>。その後も、数多くの化学物質の安全性評価を義務付ける「化学物質の登録、評価、認可及び制限（REACH<sup>リーチ</sup>）」（2007 年施行）が導入されている。その他、省エネ設計を求める「エネルギー使用製品のエコデザイン要求（EuP）指令」もその制度的枠組みが既に定められている。

これらの環境規制は、EU に立地する企業はもちろん、EU に輸出しようという企業にも対応を求めるものである。言い換えれば、EU 市場への参入コストが高くなったことを意味する。しかも、規制導入の動きは現在、世界的な潮流になっており、その動きは日本や中国などにも波及している。

そこで本章では、電気・電子機器産業のあり方を世界的な規模で変えつつある EU の RoHS 指令を取り上げ、その中国への影響を考察する。そして、RoHS 指令の事例を手がかりにして、相次いで導入されている国際環境規制が、中国のさらなる経済成長にどのような影響を与えることになるのかを考える。なお、中国でも類似の化学物質規制（後述の中国版 RoHS）が導入されているものの、EU の RoHS 指令に対応することができていれば中国の規制に対応することは現在のところ難しくないため、本章では EU の規制を取り上げることにする。また、企業としては中国市場企業に加えて、外資系（日系）企業も取り上げていく。中国では、電気・電子機器輸出の多くを担う外資系企業が、原材料や部品の買い手として、同国の産業発展と強い結びつきを持っているからである。

さて、参入に際して一定のコストが必要な場合については、これまで、生産性の高い企業が参入する傾向の高いことが明らかにされてきた。例えば、輸出や直接投資によって海外市場に進出しようとする場合、市場調査や海外の制度・慣習に対応しなければならないため、国内市場だけで販売している場合よりもコストがかかるからである<sup>(4)</sup>。これまでは高いコストを要する事業活動と企業の生産性の関係性が注目されてきたが、事業環境の変化によって、新たにコストを負担しなくならなかった場合、それが企業にどのような影響を与えていくことになるのかは明らかにされていない。本章では、RoHS 指令が中国の電気・電子産業に与えた影響をみ

ていくことで、持続可能な発展に向けた企業の取り組みが同国を代表する巨大な産業のなかでどのように広がっていったのかを分析する。そして、規制の導入によって、それに対応することができない生産性の低い企業は淘汰されてしまう可能性がある一方で、輸出企業を中心に規制への対応が進むことで、産業全体の競争力が高まっていくことを示す。

本章の構成は以下のとおりである。まず第1節では、RoHS 指令の内容を概観し、同規制への対応として企業がどのような具体的対応を迫られるかを確認する。第2節では、RoHS 指令の影響を中国の輸出動向から確認する。第3節では日系企業と中国企業の対応をみることで、RoHS 指令をクリアするためのコストの所在を明らかにする。最後に本章をまとめる。

## 第1節 RoHS 指令とその特徴

### 1. RoHS 指令

EU の化学物質規制の一つである RoHS 指令は、WEEE 指令とともに、廃電気・電子機器が引き起こす環境汚染を防止するために制定された。なかでも RoHS 指令は、特定の有害化学物質を各種電気・電子機器に使用することを制限したものである<sup>(5)</sup>。RoHS 指令は 2003 年 2 月に公布、2006 年 7 月 1 日に施行され、対象の電気・電子機器を EU 域内で生産・販売（輸入も含む）する企業は 2006 年 7 月 1 日以降に出荷する製品についてこれを遵守しなければならないことが規定された。

対象となる化学物質は鉛と水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル（PBB）、ポリ臭化ジフェニルエーテル（PBDE）の 6 種類である（表 1）。6 物質は表中の「おもな用途」にあるとおり、さまざまな電気・電子機器に幅広く使用されている。その毒性は「人体への影響」に掲げたとおり非常に高いものではあるが、6 物質が製品に含まれていたとしても通常の使用のもとで問題が生ずることはない。しかし、廃棄後の経時変化で土壌や水中などに溶け出すと、環境や人体に悪影響をおよぼす可能性が

あるため、各物質について最大許容濃度が定められた。また、有害化学物質の利用を制限することで、電気・電子機器のリサイクルをクリーンかつ効率的に行うことが可能になるという面も重要視されている（第9章参照）。

6物質は廃棄後の有害性が憂慮されることで、その使用が制限されるようになったわけだが、いずれも必要があったからこそ添加されていたものばかりである。従って、単純にそれらを使わないようにすればよいわけではなく、どのような代替物質なら安全かつ本来の機能を実現できるのかという、代替技術の研究開発が必要となる。例えば、あらゆる機器で使われているはんだは、これまでスズに加えて鉛を含有していたが（Sn-Pb系）、現在では鉛フリーはんだが開発されている。また、ねじや銅板などのメッキ加工では、これまで使用されていた六価クロムの代わりに、毒性の少な

表1 化学物質一覧

化学物質	最大許容濃度 (wt%)	人体への影響	おもな用途	用途による除外
鉛 (Pb)	0.1	神経麻痺、貧血など	はんだなど	ブラウン管(CRT)、サーバーやストレージなどに含まれる高融点はんだの鉛（2010年まで）
水銀 (Hg)	0.1	口内炎、皮膚・腎臓への障害。水俣病の原因となった	リレーの接点材料など	一部の蛍光灯に含まれる一定量の水銀
カドミウム (Cd)	0.01	肺気腫、腎機能障害など。イタイイタイ病の原因となった	コード皮膜部分の顔料など	一部のカドミウム表面処理
六価クロム (Cr6+)	0.1	皮膚の潰瘍、肺がんなど	ネジのめっき（さび止め）など	吸収型冷蔵庫の一部システムに防錆用として用いる六価クロム
ポリ臭化ビフェニル (PBB)	0.1	甲状腺ホルモンかく乱作用など	難燃剤	
ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE)	0.1	甲状腺ホルモンかく乱作用など	難燃剤	

（注） 2009年初め現在。

（出所）各種資料より筆者作成。

い三価クロムが使用されるようになっている。

次に、規制の対象となる電気・電子機器についてだが、これには多くの製品がリストアップされている。具体的には、白物家電やアイロンなどの大型・小型家電、パソコンや携帯電話機などの情報通信機器、テレビやビデオなどの民生用機器、蛍光灯などの照明装置、ドリルやミシンなどの電動工具、ビデオゲーム機などの玩具が対象となっている。電気・電子機器のなかでも、医療用機器や監視・制御機器は2009年初め現在、除外されている。

多数の製品がリストアップされた一方で、6物質の使用制限が用途によっては除外されている（前出表1）。これは6物質の使用を制限することで、現在の技術では製品本来の機能を実現できない場合に限り認められている。例えば、鉛では、ブラウン管（CRT）など蛍光管のガラスに含まれる場合は従来の製品の使用が認められている。

以上がRoHS指令の内容であるが、違反した場合には各加盟国の国内法にもとづいて罰則が定められている。詳細は各加盟国によって異なるものの、基本的には罰金の支払いと製品回収の義務が課せられる。企業にとっては罰則による損失も大きな問題だが、企業イメージの悪化も一層深刻なダメージとなる。

## 2. 世界に広がる化学物質規制

EUのRoHS指令にはじまった化学物質規制は、その他の国・地域も同様の規制を導入することで世界に広がっている。全く同じ内容ではないものの、類似の規制が日本、アメリカの一部の州、韓国、また、中国などでも導入されている。

例えば、日本では、「資源有効利用促進法」の政省令が改正されたことに伴い、「電気・電子機器の特定の化学物質の含有表示方法（JIS C 0950）」（通称、J-Moss）が2005年に公布され、RoHS指令と同じ2006年7月に施行された。対象となる化学物質もRoHS指令と同じ6物質だが、対象製品は特定7品目として、パソコン、ユニット形エアコン、テレビ、

冷蔵庫、洗濯機、電子レンジ、衣類乾燥機に限られている。また、J-Moss は 6 物質の非含有を義務付けるものではなく、基準値以上の場合、含有マークの表示とウェブサイト上での含有状況表示を定めるものである<sup>(6)</sup>。

また、中国では、「電子情報製品汚染管理弁法」（中国語では「電子信息產品污染控制管理弁法」）が 2006 年に公布され、2007 年 3 月から施行されている<sup>(7)</sup>。中国版 RoHS と呼ばれるこの弁法では、対象物質は RoHS 指令の 6 物質に加えて、政府が特別に定める物質も含まれるとされているが、施行時点では 6 物質のみである。対象製品は電子情報製品に限られており、例えば、レーダー、電子通信製品、ラジオ、テレビ、コンピューター、家庭用電子製品、電子ユニット・部品などである。2009 年初め現在は J-Moss と同様、化学物質を含有していてもその旨を表示すればよいことになっている。中国版 RoHS は今後厳しくなっていく予定で、「重点管理リスト」（「重点管理目録」）に掲載された製品については、中国国内で販売される製品の安全性確保のために中国政府が発行する強制認証（CCC）を取得しなければならない。

### 3. 企業にとっての RoHS 指令

RoHS 指令および世界各国で類似した規制が導入されることで、当該国・地域に輸出している企業は化学物質管理の責任を負うことになった。RoHS 指令によって企業はまず、前述したような代替技術を研究開発しなければならないようになった。本章では取り扱わないものの、環境規制によって、企業のイノベーション競争が促進される可能性がある。

RoHS 指令によって企業はまた、サプライヤーの協力のもと、サプライチェーン管理を徹底しなければならないようになった。電気・電子機器は多くのサプライヤーから調達した部品によって構成されていることから、部品の買い手はそのすべてに目を光らせなければならないようになった。とりわけセットメーカー（最終消費財の生産者）は、自社の物質情報のみならず、自社を起点にしたサプライチェーン全体についてもマネジメントしなければならない。RoHS 指令への対応は EU 向け輸出の最低条件であるが、長大な

サプライチェーンに流れる化学物質情報を把握することは容易でなく、実現には多大なコストがかかる。こうした状況に対し、企業は実際にどのような対応を取ろうとしているのか？ 中国に立地する企業の取り組みについて第3節で検討する。

## 第2節 中国から EU への電気・電子機器の輸出

### 1. EU から見た輸入と中国

本節では中国から EU への電気・電子機器の輸出動向をみる<sup>(8)</sup>。RoHS 指令の施行直前、中国のニュースなどでは、RoHS 指令によって中国電気・電子機器産業が大きな打撃を受けることになるだろうと予想されていた。そこで、貿易統計から中国全体の影響を概観しておく。ここではおもに 2006 年 7 月の施行による影響に関心があるものの、2003 年 2 月の公布以降にも、各社の対応を通じて既に影響があらわれていた可能性がある。そこで、以下の表 2 と表 3 では、2001 年以降の貿易動向を掲載した。また、2003～2006 年の期間には網掛けを施した。

まず、EU 側の貿易統計をみると、中国からの輸入は RoHS 指令が公布・施行された 2003～2006 年も依然として増加していたことがわかる（表 2）。貿易統計の分類に基づく電気機器（HS コード：第 84 類）の場合も、また、同電子機器（HS コード：第 85 類）の場合も、中国から EU への輸出は表中の期間、増加傾向にある<sup>(9)</sup>。また、中国からの輸入の増加率が全世界からのそれを上回ることで、輸入全体に占める中国のシェアは表 2 の期間中、増加傾向にある。

製品別の動向でみても、2005～2006 年にかけてマイナス成長となったエアコンを除けば、輸入全体に占める中国のシェアは上昇傾向かほぼ横ばいになっている。エアコンも、輸入に占める中国からのシェアはその後約 36% に上昇している。このように、電気・電子機器の双方に関し、中国全体からの輸入が 2003～2006 年を境に減少したという事実はみられな



表2 EU側の輸入, 2001~2008年

(金額: 100 万米ドル, 率: %)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>電気機器 (84)</b>								
全世界	126,117	124,199	143,924	167,469	181,493	202,381	229,817	244,182
増加率	-6.3	-1.5	15.9	16.4	8.4	11.5	13.6	6.3
中国	11,386	14,952	23,823	33,971	39,648	49,445	63,398	71,057
増加率	20.7	31.3	59.3	42.6	16.7	24.7	28.2	12.1
シェア	9.0	12.0	16.6	20.3	21.8	24.4	27.6	29.1
<b>電子機器 (85)</b>								
全世界	115,327	107,275	129,553	161,574	175,122	192,453	224,468	238,680
増加率	-11.5	-7.0	20.8	24.7	8.4	9.9	16.6	6.3
中国	15,433	18,621	27,888	39,785	46,534	60,269	77,253	86,768
増加率	6.7	20.7	49.8	42.7	17.0	29.5	28.2	12.3
シェア	13.4	17.4	21.5	24.6	26.6	31.3	34.4	36.4
<b>エアコン (8415)</b>								
全世界	2,165	2,089	2,876	4,649	4,024	3,591	5,372	5,242
増加率	-12.5	-3.5	37.7	61.6	-13.4	-10.8	49.6	-2.4
中国	401	485	842	1,888	1,559	1,207	1,922	1,882
増加率	0.1	20.9	73.6	124.2	-17.5	-22.5	59.2	-2.1
シェア	18.5	23.2	29.3	40.6	38.7	33.6	35.8	35.9
<b>冷蔵庫 (8418)</b>								
全世界	1,249	1,395	1,834	2,449	2,733	3,061	3,759	3,815
増加率	5.7	11.7	31.5	33.5	11.6	12.0	22.8	1.5
中国	119	159	235	457	595	753	1,014	1,168
増加率	15.2	33.3	47.4	94.7	30.2	26.5	34.6	15.2
シェア	9.6	11.4	12.8	18.7	21.8	24.6	27.0	30.6
<b>パソコンと部品 (8471)</b>								
全世界	32,376	34,556	42,109	49,625	51,502	57,561	49,583	51,430
増加率	-6.3	6.7	21.9	17.8	3.8	11.8	-13.9	3.7
中国	4,885	6,987	12,846	18,351	21,207	27,843	29,904	33,613
増加率	14.1	43.0	83.9	42.9	15.6	31.3	7.4	12.4
シェア	15.1	20.2	30.5	37.0	41.2	48.4	60.3	65.4
<b>電子レンジ (851650)</b>								
全世界	272	445	648	656	697	750	827	798
増加率	10.6	63.6	45.6	1.1	6.3	7.6	10.2	-3.4
中国	166	318	530	532	569	600	668	636
増加率	19.2	91.4	66.3	0.5	7.0	5.4	11.3	-4.8
シェア	61.1	71.5	81.7	81.2	81.7	80.0	80.9	79.7
<b>テレビ (8528)</b>								
全世界	2,724	3,444	4,663	6,974	7,248	8,831	13,582	12,244
増加率	-2.1	26.4	35.4	49.5	3.9	21.8	53.8	-9.8
中国	109	221	596	1,126	1,876	3,395	7,890	6,818
増加率	12.6	102.1	169.8	89.0	66.6	81.0	132.4	-13.6
シェア	4.0	6.4	12.8	16.1	25.9	38.4	58.1	55.7

(注) ( ) 内はHSコード。

(出所) World Trade Atlas (WTA) から筆者作成。

かった。

## 2. 中国から見た輸出と EU

中国側の貿易統計をみても、輸出全体に占める EU 市場のシェアが 2006 年に若干減少したものの、EU 向け輸出が 2003～2006 年を境に減少したということとはなかった（表 3）<sup>(10)</sup>。

製品別でみると、エアコンで EU 市場への輸出率が 2005 年と 2006 年に減少しているが、それ以外については 2003～2006 年も増加傾向にある。パソコンとその部品やテレビについては EU 市場のシェアが高まっている。製品ごとの動向についてはさまざまな要因を検討する必要があるが、少なくとも RoHS 指令が中国の電気・電子機器産業全体に打撃をあたえたという事実はないようである<sup>(11)</sup>。

EU 側の輸入も含めた貿易統計の概観から、中国全体としての影響を確認することはできなかったが、RoHS 指令が施行された直後の報道では、RoHS 指令によって短期的に輸出が前年同期比で減少したケースがあったことも報じられている。その原因としては、一部の業者で、RoHS 指令への対応が間に合わなかったことや、RoHS 指令には対応したがそのためのコストを価格に転嫁することを輸入業者に認められなかったことなどが考えられる（信息産業部電子第五研究所でのヒアリング、2007 年 11 月 23 日）。つまり、企業レベルでみていくと、対応できなかった企業とできた企業があるものと思われる。対応の難しさがどこにあるのか、次節では企業レベルでの取り組みをみていく。

表 3 中国側の輸出, 2001~2008 年

(金額: 100 万米ドル, 率: %)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>電気機器 (84)</b>								
全世界	33,626	50,851	83,406	118,283	149,835	186,656	228,664	268,740
増加率	25.4	51.2	64.0	41.8	26.7	24.6	22.5	17.5
EU	7,057	9,674	18,906	29,151	37,887	45,026	58,236	67,661
増加率	23.3	37.1	95.4	54.2	30.0	18.8	29.3	16.2
シェア	21.0	19.0	22.7	24.6	25.3	24.1	25.5	25.2
<b>電子機器 (85)</b>								
全世界	51,322	65,152	89,040	129,740	172,406	227,545	300,334	342,082
増加率	11.4	26.9	36.7	45.7	32.9	32.0	32.0	13.9
EU	9,038	10,600	16,408	23,630	30,423	38,989	56,762	64,576
増加率	8.6	17.3	54.8	44.0	28.7	28.2	45.6	13.8
シェア	17.6	16.3	18.4	18.2	17.6	17.1	18.9	18.9
<b>エアコン (8415)</b>								
全世界	1,303	1,680	2,948	4,405	5,065	5,709	8,227	9,588
増加率	37.2	28.9	75.5	49.4	15.0	12.7	44.1	16.6
EU	349	320	714	1,539	1,183	822	1,474	1,669
増加率	9.2	-8.4	123.1	115.5	-23.1	-30.5	79.4	13.2
シェア	26.8	19.1	24.2	34.9	23.4	14.4	17.9	17.4
<b>冷蔵庫 (8418)</b>								
全世界	531	728	963	1,752	2,465	3,635	4,913	5,334
増加率	32.1	37.2	32.3	81.8	40.8	47.5	35.1	8.6
EU	98	112	168	434	641	915	1,190	1,303
増加率	15.8	14.7	49.7	158.1	47.7	42.7	30.1	9.5
シェア	18.4	15.4	17.5	24.8	26.0	25.2	24.2	24.4
<b>パソコンと部品 (8471)</b>								
全世界	13,111	20,113	41,021	59,964	76,392	93,062	93,497	105,621
増加率	19.3	53.4	104.0	46.2	27.4	21.8	0.5	13.0
EU	3,623	4,734	10,870	16,879	22,825	26,410	28,250	33,391
増加率	14.2	30.6	129.6	55.3	35.2	15.7	7.0	18.2
シェア	27.6	23.5	26.5	28.1	29.9	28.4	30.2	31.6
<b>電子レンジ (851650)</b>								
全世界	592	802	1,096	1,342	1,764	1,940	2,148	2,256
増加率	25.0	35.5	36.6	22.4	31.5	9.9	10.7	5.0
EU	179	326	501	536	617	632	674	666
増加率	19.5	82.2	53.7	7.0	15.0	2.4	6.7	-1.2
シェア	30.2	40.7	45.7	40.0	35.0	32.6	31.4	29.5
<b>テレビ (8528)</b>								
全世界	1,592	2,400	3,473	5,487	8,405	12,962	36,603	35,240
増加率	22.6	50.8	44.7	58.0	53.2	54.2	182.4	-3.7
EU	108	153	405	952	1,319	2,017	8,848	7,534
増加率	-7.3	41.2	164.9	135.1	38.5	52.9	338.6	-14.8
シェア	6.8	6.4	11.7	17.4	15.7	15.6	24.2	21.4

(注) ( ) 内はHSコード。

(出所) 表 2 に同じ。

### 第3節 日系企業と中国企業の対応

#### 1. 日系企業のサプライチェーン管理

日系セットメーカー各社は RoHS 指令への対応に向けたサプライチェーン管理のために、まず、規制違反のリスクを最小化する調達体制をサプライヤーとの間でコストを分担して構築した。それに加えて、サプライヤーを集約することでリスクとコストの根本的な抑制を図っている。

RoHS 指令への対応は中国現地法人のみならず企業全体の調達に関係するため、日本の本社の環境関係部門が国・地域や事業を横断的に統括しながら、各地や各事業に合ったかたちで規制への対応が行われた。大手の場合、約3年間で費やして対応しており、中国での取り組みも含めて多くの時間と労力が投入された（各社でのヒアリングに基づく）。

##### (1) グリーン調達体制の構築

セットメーカーはまず、グリーン調達体制を構築した<sup>(12)</sup>。電気・電子機器は多くの部品から構成されているため、化学物質情報を一元的に管理できるようなデータベースを全社的に、ときにはサプライヤーも含めて導入している。データベースは情報の蓄積のみならず、製品の設計・開発の段階から環境に配慮したものづくりができるようになっている。企業によってデータベースの規模は異なるが、例えば、セイコーエプソンでは2006年度時点でサプライヤー約2000社の協力を得て、約18万点の情報を登録した（セイコーエプソン[2007]）。

また、EU当局から違反の疑いが指摘されたときに備えて、必要な物質情報などを確認できるようにしている（日系企業A社でのヒアリング、2007年11月26日）。RoHS指令に可能な限り対応していても、多くの部品を調達している以上、サプライチェーン管理のリスクをゼロにすることは事実上不可能である。そこで各社は、適切に原因究明できるような体制も整えている。

サプライヤーに対しては、各社がRoHS指令の要求を含んだ調達基準を

作成している<sup>(13)</sup>。例えば、ソニーでは「部品・材料における環境管理物質規定（SS-00259）」（第7版，2008年）などがあり、各社が同様の基準書を準備している。基準書には英語版の他、中国語版も用意されているところが多く、グローバルな調達に対応している。このような基準は、早いところでは1990年代の前半から作成はじめており、RoHS指令の公布以前からグリーン調達の動きが存在していた。また、企業のなかには具体的な運用方針として中国現地法人が特別に定めた基準も作成しており、中国での現地調達が増えるなかで各地に適応したサプライチェーン管理が構築されている（日系企業A社でのヒアリング，2007年11月26日）。

図1 調達品の検品表

(出所) 日系企業B社にて筆者撮影, 2007年11月26日

視されるなかで加速している。現在の企業は広範なステークホルダー（利害関係者）を有し、その利害を勘案しながら事業を実施する必要がある、状況に応じて幅広い対応が要求されるようになっている。環境経営への取り組みの過程で、RoHS 指令など特定の規制に対応するのみならず、科学的に有害性が確認されている物質、例えばホルムアルデヒドなども自主的に使用が制限されるようになっている。また、環境に配慮した企業体質であることを示すために、国際規格認証機構（ISO）の環境マネジメントシステム規格である ISO 14001 を取得しているかをチェックするセットメーカーも多い。その他にも、例えばリコーでは、サプライヤーも含めた CO<sub>2</sub> の排出管理も行うようになっており、サプライヤーが関与する範囲が拡大している（『日刊工業新聞』2006 年 8 月 29 日付）。また、松下電器では、世界全体では 9000 社、中国だけでも 4200 社と CSR を条件とする調達契約を結ぶことを目指している（『日本経済新聞』2007 年 3 月 9 日付および 2007 年 3 月 27 日付）。このように RoHS 指令をはじめとした環境規制によってサプライヤーの取引基準が強化されている。

一方、セットメーカーは環境や CSR など社会からの要請に従って新しい調達基準を導入するようになっているが、その理念や趣旨をサプライヤーとも共有することは難しいという問題がある。そのため、セットメーカーはサプライヤーに対して、その理念や具体的な調達基準などの周知に大きな労力を費やしてきた。RoHS 指令が公布された 2003 年ごろから、各社はグリーン調達基準に関する説明会を中国の各都市で複数回開催し、サプライヤーに直接おもむくなどしている。また、必要に応じて対応のための相談やサポートもおこなっている（日系企業 A 社でのヒアリング、2007 年 11 月 26 日）。

サプライヤーは製品が RoHS 指令に対応していることを証明するため、多くは第三者機関の発行する分析結果表を提出している。後述するとおり、分析装置は全般に高価であることや、簡単な分析では詳細な含有量がわからないこと、さらに、分析結果の信頼性を高めるために、分析を外部に委託することも多い。また、サプライヤーの方でも、部品や原材料を供給する企業に対して、レポートの提出を求めている（日系企業 C 社でのヒア

リング、2007年11月26日）。中国では譜尼測試（Pony）など中国地場の検査・認証機関をはじめ、スイスのSGSなども中国でビジネスを展開している。これらの会社は、RoHS指令で対象となっている有害化学物質を中心に受託分析をおこなっている。第三者機関であっても、分析のためのコストは大きく、中小企業にとっては大きな負担となっている。

大手セットメーカーやサプライヤーのなかには、RoHS指令違反のリスクを小さくするために、分析装置を使って再確認するようにしている（機械振興協会経済研究所[2004]）。実際に、RoHS指令の導入をきっかけに、分析装置の需要が伸びている<sup>(14)</sup>。分析機器メーカーが提供する蛍光X線分析装置は、鉛やカドミウムなどの重金属を非破壊で簡単にスクリーニングできることから、RoHS指令への対応を目的にした購入が増えたという報告もある<sup>(15)</sup>。

## (2) サプライヤーの集約化

セットメーカーは自社を起点にしたサプライチェーン全体に対して、RoHS指令違反のリスクを負っているため、対応のコストと違反のリスクを根本的に抑制するためにサプライヤーを集約化する動きもある。RoHS指令に対応する意思の乏しいところや、対応のために与えた猶予期間のうちに基準を達成できないサプライヤーとは取引を打ち切っている。例えば、沖電気工業では中国版RoHSへの対策としてトレーサビリティ（追跡可能性）を行えるようにしており、その過程で、プリンターや情報通信機器の調達先を200社から130社に絞り込んだ（『日刊工業新聞』2007年1月4日付）。ソニーでも自社の基準に基づく監査を通じて、サプライヤーを選別している（『日本経済新聞』2006年8月28日付）。

セットメーカーにとって集約化の動きは、特定のサプライヤーとしか取引しないということを意味するわけではないが、特定のサプライヤーとの取引頻度を高める可能性がある。日系セットメーカー各社はRoHS指令よりも厳しい調達基準を自主的に設けていることから、取引開始のためのチェック項目は増加傾向にある。従って、セットメーカーがサプライヤーを選別する動きはより強いものになっている。また、チェック項目の増加

は取引先を選定するコストの増加につながるため、セットメーカーとしてはサプライヤーをスイッチするコストを抑える目的もあって、サプライヤーを見る目は厳しいものになっている。環境規制の導入が一段落したのち、セットメーカー各社の調達基準を多くのサプライヤーが基本的にクリアできるようになっていれば、環境規制をめぐるサプライヤーの選別は弱まるようになるかもしれない。しかし、さまざまな環境規制が導入され始めた現段階においては、当面、集約化の動きが継続することになる。

## 2. 中国企業の対応

前項で日系企業の取り組みをみたとおり、セットメーカーを起点にしてRoHS 指令への対応がはじまる。中国企業の場合も、EU など化学物質規制導入済みの国・地域への輸出比率の高い大手セットメーカーや、それらとサプライチェーンを介してつながっている企業は、RoHS 指令に対応している傾向が強い。

中国企業の対応状況について、筆者は清華大学にアンケート調査の実施を委託した<sup>(16)</sup>。回答のあった中国企業のうち、有効回答分を表4としてまとめた。企業1から企業15はRoHS 指令に対応しており、企業15をのぞけばEU などへの輸出経験がある。企業15のおもな製品ははんだであり、ほぼすべての電気・電子機器に利用されるものである。従って、同社が直接に輸出していなくても、最終的な販路が海外である可能性は非常に高いため、RoHS 指令にも対応していると考えられる。一方、企業16以降はEU に輸出していないこともあって、未対応である。対応済み企業15社のうち過半数以上は従業員500人以上の規模だが、未対応企業50社のうち500人以上の規模は2社程度であった。大企業ほど輸出も行っており、また、そのためにRoHS 指令のような国際環境規制にも対応している。また、対応済み企業のなかにはISO 14001を取得していたり、企業1～3のように環境報告書を公開している企業もある。

表中の企業以外にも、グローバルに事業を展開する企業のなかにはRoHS 指令に対応している企業が多い。例えば、パソコン大手の聯想集団



表4 中国企業の対応

	企業概要						RoHS 指令への対応状況		
	所有形態	おもな製品	輸出経験	EUへの輸出経験	ISO14001の有無	環境報告書の公開	対応済み	どのように知ったのか	顧客・サプライヤーの所有制
1	集団	テレビ, 冷蔵庫	○	○	○	○	○	顧客, サプライヤー, 政府	外資
2	株式	テレビ	○	○	○	○	○	政府	
3	株式	携帯電話, 回路基板	○	○	○	○	○	-	
4	国有	テレビ, エアコン	○	○	○	×	○	政府, メディア・通知	
5	株式	エアコン等の加熱器	○	○	○	×	○	顧客	外資
6	私営	回路基板, 空気清浄機	○	○	○	×	○	顧客	外資
7	株式	電子部品	○	○	○	×	○	メディア・通知	
8	株式	回路基板	○	○	○	-	○	顧客, メディア・通知	外資
9	株式	IC カード読み取り機	○	○	○	-	○	顧客, メディア・通知	
10	株式	電子機器部品	○	○	○	-	○	顧客	外資
11	私営	回路基板	○	○	×	×	○	顧客	外資
12	私営	電源装置, 回路基板	○	○	×	×	○	顧客	外資
13	私営	電源装置, 回路基板	○	○	×	×	○	顧客	外資
14	私営	小型液晶ディスプレイ	○	○	×	-	○	顧客, 政府, メディア・通知	両方
15	私営	はんだ	×	×	○	×	○	メディア・通知	
16	株式	空気清浄機	○	×	○	×	×		
17	株式	家電, 部品	○	×	○	×	×		
18	私営	小型家電	○	×	×	×	×		
19	株式	回路基板, 電源装置	○	×	×	×	×		
20	株式	小型家電	○	×	×	×	×		
21	私営	回路基板, 電源装置, 蓄電器	○	×	×	×	×		
22	私営	電子式蛇口	○	×	×	×	×		
23	私営	小型家電	○	×	×	×	×		
24~65	(省略) (省略)		×	×	×	×	×		

- (注) (1) 所有形態は以下のとおり。国有：国有企业および国有持株企業，集団：集団企業，株式：株式合作および株式企業，私営：私営および個人企業。
- (2) 各項目ごとに○は，輸出経験あり，対応済みなどをあらわす。そうでない場合は×をつけた。
- (3) 規制を知った経路は以下のとおり。顧客：顧客企業，サプライヤー：サプライヤー企業，政府：政府関係者，メディア・通知：新聞・雑誌や政府の通知。
- (4) 回答が得られなかった項目や未対応のため無関係な項目には「-」を表示した。
- (5) 企業24~65は表中の項目に関し同様の回答であったため，まとめて表示した。そのため，所有形態ならびにもな製品は省略した。
- (出所) アンケート調査より。

(Lenovo) は、EU の RoHS 指令をはじめ、日本の J-Moss や中国版 RoHS などそれぞれが施行された日から対応していることを発表している（聯想集団のウェブサイト〔<http://www.lenovo.com.cn/>〕に関係文書〔「聯想在 RoHS 方面的成就」〕が掲載、2007 年 8 月 16 日閲覧）。また、大手携帯電話機メーカーの波導（Bird）では、サプライヤーとコストを負担しあって無鉛化を達成している（『中国電子報』2007 年 3 月 22 日付）。

表4に戻って、どのようにして環境規制に対応しなければならないことを知ったのかを見てみると、顧客企業を介して知った企業が多い。上述のとおり、RoHS 指令によって部品の買い手側が化学物質情報を管理していかなければならなくなったため、規制の情報も顧客から流れてくることが多い。また、顧客やサプライヤーを介して RoHS 指令の存在を知った場合、それは地場企業からではなく、外資系企業を通じて知った企業が多い。企業14が地場・外資系企業の両方を通じて知ったのを除くと、いずれも外資系企業からであった。外資系企業の多くが中国国内での内販よりも輸出に比重が大きいことから、RoHS 指令の情報が外資系企業を介して伝わっていることは自然な結果である。

それら対応済み企業は、サプライチェーンを管理するにあたって、グリーン調達基準を設けたり、含有物質に関する文書の提出をサプライヤーに求めたりしている。これは前項の日系企業と同様であり、基準や運用上の厳しさは企業によってばらつきはあるだろうが、管理の方法は似ている。また、少数ではあるが分析機器を購入した企業もあり、自社でも簡単な検査ができるところもある。

表中以外の企業でも、大手セットメーカーのなかには調達基準を準備しているところも多い。例えば、テレビや携帯電話機を製造している夏新電子（Amoi）でも調達基準をインターネット上に公開しており、サプライヤーには「部品環保声明」（「環保」は環境保護の意）の文書を提出することを求めている（夏新電子のウェブサイト〔<http://www.amoi.com.cn/>〕より、2008 年 2 月 22 日閲覧）。この文書では RoHS 指令に対応していることに加えて、アスベストなどの物質についても同社の基準に達していることを示さなければならない。

このような調達管理にはコストがかかるため、部品の調達先を変えた企業もある。表中の対応済み企業 15 社のうち回答があった 8 社について、3 社は調達先を変えていないが、5 社は調達先を変えている。日系企業に関する前項でも述べたとおり、違反のリスクを抜本的に抑制するためにサプライヤーの見直しを行っていると考えられる。なお、見直しを行った部品としてはプリント基板やコイルなどが多かった。

規制の対応にはコストがかかっており、10%以上のコスト増になることが指摘されている（彭・羅[2006]）。実際、アンケートで回答があった企業についてみれば、5～12%のコスト上昇があったようである。コスト上昇要因としては、具体的には原材料などの調達コストや製品の検査・分析も含めた管理上のコストが挙げられている。コスト上昇への対策として販売価格の引き上げやその他の部分でのコスト削減などを講じたところもある。表中の企業以外にも、大手エアコンメーカーの志高空調（Chigo）では、EU 輸出分のエアコンのコストが約 4～5%上昇している（解放日報報業集団のウェブサイト〔<http://www.jfdaily.com/>〕のニュース、2007 年 8 月 17 日閲覧）。従って、中小セットメーカーやサプライヤー、また、利益率が低迷しているメーカーにとっては対応のコストを負担することが難しくなる<sup>(17)</sup>。しかし、未対応であれば市場を失うなど、事業に大きなダメージとなる<sup>(18)</sup>。

そこで、EU への輸出をあきらめて、中国国内市場への販売に振り替えている企業も出てきている（解放日報報業集団のウェブサイト〔<http://www.jfdaily.com/>〕のニュース、2007 年 8 月 17 日閲覧）。また、中国企業のなかには対応のスタートが遅れているところも多いため、施行までに間に合わなかった企業も多いことが予想される（『日本経済新聞』2005 年 12 月 30 日付）。阮[2008]や日系企業でのヒアリングによれば、EU の RoHS 指令に対応することができれば、すくなくとも現段階では表示義務のみの中国版 RoHS に対応することは困難ではない。しかし、報道によれば中国版 RoHS 施行後も未対応企業が多いことから、環境規制に対する意識を考えても、RoHS 指令に未対応の企業も多いことが予想される（『中国電子報』2007 年 3 月 23 日付、同 6 月 14 日付など）。

実際に、中国版 RoHS については、違反ケースも報告されている。行政部門である信息产业部（現在の工業・信息化部）は 2007 年 10 月から 12 月の期間中、規制の取り締まりを強化することを通知している。この対応として、企業に営業許可などを出している北京市工商局がサンプル検査したところ、中国の大手電子辞書メーカーの製品で基準値以上の化学物質が検出されたにもかかわらず、その旨の表示がなかった（『北京晩報』2007 年 11 月 14 日付）<sup>(19)</sup>。具体的には、ある電子辞書のスピーカーから基準値をこえる六価クロムが検出された。

### 3. 対応の遅れの影響

本節では、規制対応に大きなコストをかけなければならないことや、買い手である日系企業の例から、サプライヤー集約化のなかで対応の遅れが中長期的な悪影響になることを指摘した。例えば、RoHS 指令をはじめ環境規制が増えるなかで、企業の事業環境はますます厳しくなっているため、対応が遅れることで販路を失ってしまうことになりかねない。しかし、遅れて対応に乗り出すことが決定的なデメリットにならない場合もある。従って、産業発展への影響を考える上で、以下の点も勘案する必要がある。

一つ目は外部性に関するメリットである。日本などの先進国企業や中国のなかでも輸出比率の高い大手企業が、先行して各種規制に対応したグリーン・サプライチェーンを構築していけば、後発対応の企業もそのサプライチェーンにつながることで容易に基準をクリアできる。環境・CSR をめぐる新しい調達理念や基準をすべてのサプライヤーに理解してもらう作業は、先発であればあるほど多くの労力が必要とされる一方で、後発であればあるほどそのような労力は必要なくなる。先発企業もまずは自社が RoHS 指令に対応する必要があるためにサプライチェーン管理を行っており、その成果を後発企業が享受することは仕方ないと考えている（日本企業 D 社でのヒアリング、2007 年 11 月 12 日、および日系企業 A 社でのヒアリング、2007 年 11 月 26 日）。つまり、先発企業の対応が後発企業に外部効果をもたらしている。

もう一つは化学物質管理の性格に関するものである。これまで見てきたとおり化学物質管理の徹底は非常に困難なものではあるが、これはあくまでも各社共通に課された出荷の最低基準であるため、一旦対応することができればそれ以上の競争優位性を構築していくことは難しい。従って、燃費など継続的な研究開発を必要とするような取り組みの場合には、先発の優位性が強くはたらく可能性があるが、RoHS 指令が強く求める化学物質管理に関して、後発のデメリットというのは大きくならない可能性がある。

## おわりに

環境に配慮した企業活動が求められるなか、本章ではEUのRoHS指令が導入されることで、中国電気・電子産業にどのような影響があったのかを企業の視点からみてきた。導入によって、企業はサプライヤーから調達した部品も含めて、製品中の化学物質の管理責任を問われるようになった。特にセットメーカーは、長大なサプライチェーンの管理を行わなければならなくなった。中国からEUへの輸出動向を概観するかぎり大きな変化は見られないが、対応のために課せられた企業のコスト負担は重いものだった。日系企業各社は、中国も含めた世界中でサプライヤーの協力を得ながらグリーン調達体制を構築する一方で、管理コストと違反リスクを小さくするためにサプライヤーそのものを集約化した。中国企業も輸出比率の高い大手セットメーカーは規制に対応しているものの、対応のコストなどを考えると、中小メーカーで対応の困難が予想される。対応の後発性は、先発企業の対応がもたらす外部効果を享受できる一方で、サプライヤー集約化のなかで、対応の一時的な遅れが売り上げの中長期的なダメージにつながる可能性もある。

本章での議論を通じて、一つの規制がサプライチェーンに大きな影響をあたえたことがわかる。冒頭でのべたとおり世界では現在、相次いで環境規制が導入されている。また、先進国市場を中心とした海外市場のみならず、中国国内向けでも現在、環境規制の導入が相次いでおり、環境規制の

リストは長くなる一方である。中国政府も、これまでのような経済規模ばかりを追及する成長パターンから、環境保護や技術進歩を伴う成長パターンへの転換を目指しており、規制化の流れが当面とどまることはない。

従って、企業は、環境規制によるコスト増に対応していかなければ、事業を存続させることができない。中国の企業は現在、人民元高や賃金上昇など、さまざまなコスト圧力にさらされているが、さらにこの環境規制も乗り越えなければならない。一部の企業は規制のない市場に販路を振り替えることも可能だが、規制化が進むなかですべての供給を吸収できるほどの市場を探すことは難しい。その結果、コスト圧力に耐えられない生産性の低い企業は市場から淘汰されることになるが、セットメーカーによるサプライヤーの集約化を通じて、環境規制が遵守されるようになってきている。本章で見た RoHS 指令の場合には、輸出企業が牽引しながら、そのサプライチェーンにつながる企業から規制に対応しはじめることで、産業全体の競争力が向上するようになっている。つまり、海外市場と接する企業を起点として、環境に配慮した製品が生産されるようになってきている。

また、環境規制は単にコスト圧力をもたらすばかりではなく、イノベーションを促進する可能性もあることを忘れることはできない。RoHS 指令による代替技術開発のように、環境規制の性格によっては、企業に新しい競争の争点が生み出されることになる。その場合、企業は新たな優位性を築くために、研究開発力を高めていくことになる。そして、これが一つのきっかけとなって、中国の成長パターンを変えていく可能性がある。

本章では環境規制のコスト圧力に特に注目してきたが、さまざまな性格の環境規制が中国の内外で増えている。それらの一つ一つが中国の産業発展にどのような影響を与えることになるのか、ひきつづき注目していく必要がある。

〔注〕

- (1) 業務領域ごとの取り組みのみならず、それらの相互関係も重要である。例えば、リサイクルしやすい製品構造は、開発・設計の段階で決まる。環境に配慮した取り組みは、必然的に全社的なものになっていく。
- (2) 各種規制は、電気・電子機器生産への影響を通じて、その原材料である鉱物資源へ

の需要動向にも影響をおよぼす可能性がある（第3章参照）。

- (3) 化学物質の扱いに関しては、製品への使用制限のみならず、労働者の健康と安全の確保や、工場からの排出管理なども重視されている（獅山[2007]）。
- (4) 例えば、Clerides *et al.*[1998]は、生産性の高い企業が輸出する傾向があることを示している。輸出によって激しい競争に直面することで生産性を高めていく可能性もあるが、いずれにせよこれまでの研究では、企業の生産性と輸出の関係性を検討することが多かった。
- (5) 正式名称は、“Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment”である。なお、EUの法体系における「指令」(Directive)は、EUが制定したあとで、各加盟国が関係する国内法を制定・改廃することでその拘束力を発揮する。規制の具体的な内容は各国の国内法で規定されているため、加盟国によって異なる箇所もある。RoHS指令についてくわしくは、日本電子応用研究センター[2004]やWEEE & RoHS研究会[2005]、青木[2008]などを参照。
- (6) 除外項目の場合、含有マークの表示は必要なく、含有状況表示のみが必要となる。
- (7) 中国版RoHSについて詳しくは、WEEE & RoHS研究会[2005]、関根[2005, 2008]、王[2007]、松浦[2008]などを参照。
- (8) 本節でのEUとは、RoHS指令が施行された2006年時点の25カ国を指している。従って、2004年に加盟した10カ国（ハンガリーやポーランドなど）については、2003年以前のデータにもこれを含んでいる。一方で、2007年に加盟した2カ国（ルーマニアおよびブルガリア）については、2007年以降のデータであってもこれを含んでいない。
- (9) HSコードとはHarmonized Systemの略で、「商品の名称および分類についての統一システムに関する国際条約」に基づく商品分類表のことである。2ケタレベルの電気機器と電子機器は、RoHS指令が対象とする「電気・電子機器」と範囲が異なるものの、全体の傾向をみるために利用した。以下では代表的な製品について、4～5ケタレベルでも確認している。
- (10) EU側の対中輸入（表2）と中国側の対EU輸出（表3）が一致していないのは、輸出入額の表示方法の違いに加えて、中国の対EU輸出のうち香港経由分が含まれていないためである。
- (11) RoHS指令の影響に関しては、2006年7月を境にした月別の観点でも見ていかなければならないが、本章では中長期的な観点から年次データを概観した。その他、EUのRoHS指令や類似の化学物質規制の導入によって、それが導入されていない国・地域への輸出の振り替えが大規模に起こったかということも確認する必要がある。中国の電気・電子機器産業にとって、EUは外需の約20%を占める大きな市場であるため、そのすべてを吸収できる市場はないだろうが、振り替えの有無は環境規制の影響を考察するうえで重要な側面である。
- (12) 市川[2004]は環境経営のための体制構築を包括的に取り扱っている。
- (13) サプライヤーによる化学物質情報の提出がセットメーカーによって異なるのでは負担が大きくなるため、日本ではその標準化が進んだ。標準化についてくわしくは



古田[2006]を参照。

- (14) しかし、EU のRoHS 指令ではなく中国版 RoHS が導入された際には、中国向けの分析装置輸出が急増したという事実はなく、世界需要の推移とほぼ同じペースであった（〔財〕日本分析機器工業会への電話でのヒアリング、2007 年 10 月 4 日）。EU のRoHS 指令と中国版 RoHS で影響が異なる理由として、公布段階（2006 年）の中国版 RoHS は非含有を義務付けていなかったため、規制導入をきっかけに需要が高まらなかったと考えられる。
- (15) また検査会社に調査を委託することもしばしば行われている。委託先では、さらに精密な分析が行われることが多い。装置そのものが簡易型であっても高価であることや、検査のための前処理には経験が必要とされるため、正確な分析は容易ではない（島津製作所[2007]、セイコーインスツルのウェブサイト [http://www.sii.co.jp/]などを参照）。
- (16) 調査は 2008 年 10 月～2009 年 2 月の間に実施した。電気・電子機器の業界団体名簿にもとづき、RoHS 指令の対象製品を製造する企業 420 社にアンケート用紙を郵送し、104 社から回答を得た。なお、アンケートは、輸出経験の有無や企業業績など企業概要を問う部分と、RoHS 指令や中国版 RoHS、その他の化学物質規制の対応状況を問う部分からなる。
- (17) そこで、各社の自主的な取り組みに加えて、製品などの品質や計量、出入国商品の検査などを管轄する国家質検総局（正式には、国家質量監督検験検疫総局）は、有害物質の検査能力を持つ検査機関リストを公表したり（2005 年第 87 号、100 号、2006 年第 51 号の各公告）、RoHS 指令の要求になかった 91 社のサプライヤーを公表している（2006 年第 81 号の公告）。また、検査機関のなかには企業に向けて、RoHS 指令のためのサプライチェーン管理や代替技術開発のコンサルタント業務を行っている（信息産業部電子第五研究所でのヒアリング、2007 年 11 月 23 日）。
- (18) 台湾の電気・電子機器メーカーを対象にした研究によれば、グリーン調達体制を構築した企業は経営パフォーマンスを向上させる傾向があることが確認されている（Chien and Shih[2007]）。従って、RoHS 指令などの規制に対応していない企業は経営状態を悪化させる可能性がある。
- (19) 同検査では大手日系家電メーカーの合併会社でも違反ケースが出ている。日本側の本体では 2005 年末の段階で RoHS 指令にも対応していたものの、合併会社での製造は全量が中国で内販されていたことから、今回のような中国版 RoHS に対する認識の遅れが生じたと考えられる（『産経新聞』2007 年 11 月 16 日付）。メーカーはサプライヤーとの関係のみならず、各国の合併会社の対応状況についても注意をする必要がある。

#### 【参考文献】

##### 〈日本語文献〉

- 青木正光[2008]『一問一答形式でわかりやすい環境規制 Q&A 555』工業調査会。  
 市川芳明[2004]『新たな規制をビジネスチャンスに変える環境経営戦略』中央法規出版株式会社。  
 王長君[2007]「中国版 RoHS 予定通り施行、ますます強化される化学物質規制とその



- 影響」,『産業と環境』第36巻第3号,17-20ページ。
- (財)機械振興協会経済研究所[2004]『環境配慮型製品市場・製造のグローバル化における生産者の課題』(財)機械振興協会経済研究所。
- 獅山有邦[2007]「化学物質管理の動向と今後の展開」,『JEITA Review』第8巻第8号,2-9ページ。
- (株)島津製作所[2007]「欧州化学物質規制への対応」(パンフレット)。
- セイコーエプソン(株)[2007]『セイコーエプソングループ サステナビリティレポート 2007』。
- 関根久[2005]「中国における電機・電子機器の環境関連法制度の動向」,『環境管理』第41巻第11号,25-30ページ。
- [2008]「中国も規制強化に乗り出した」,『ジェトロセンサー』第58巻第688号,13ページ。
- 日本電子(株)応用研究センター[2004]『図解 よくわかる WEEE & RoHS 指令—欧州環境規制でモノ作りが変わる』日刊工業新聞社。
- 古田清人[2006]「家電,電気電子機器業界での動きと取り組み」,『電気学会誌』第126巻第3号 Vol. 126, 146-149ページ。
- 松浦徹也[2008]「中国における化学物質規制の現状と動向」,『産業と環境』2008年3月号,17-19ページ。
- 松下電器産業(株)[2006]『松下グループ 社会・環境報告 2006』。
- WEEE & RoHS 研究会[2005]『図解 よくわかる WEEE & RoHS 指令とグリーン調達—欧州環境規制で取引先が選別される』日刊工業新聞社。

#### 〈英語文献〉

- Chien, M. K., and L. H. Shih[2007] “An Empirical Study of the Implementation of Green Supply Chain Management Practices in the Electrical and Electronic Industry and Their Relation to Organizational Performances,” *International Journal of Environmental Science and Technology*, Vol. 4, No. 3, pp. 383-394.
- Clerides, Sofronis K., Saul Lach and James R. Tybout[1998] “Is Learning by Exporting Important? Micro-Dynamic Evidence from Colombia, Mexico, and Morocco,” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113, No. 3, pp. 903-947.

#### 〈中国語文献〉

- 彭文忠・羅道軍編[2006]『対応欧盟 RoHS 指令の系統方法—有害物質過程管理体系実施指南』北京:中国標準出版社。
- 阮培華[2008]「“ROHS 風暴” 引發産業聯動反應」『高科技与産業化』2007年5月号,70-73ページ。